HP642
2012/12/14

過 電 流 継 電 器

取 扱 説 明 書

LOC-13
LOC-14

光商工株式会社

過電流継電器の安全上の注意

このたびは、過電流継電器をお買い上げいただきありがとうございました。
過電流継電器を取り扱われる前に、この取扱説明書をよくお読みの上で正しく取り扱われますようお願いいたします。
お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られるところに必ず保管してください。

⚠ 安全上のご注意

- 濡れた手でさわらないでください。感電のおそれがあります。
- 端子部に触れないでください。感電します。
- 過電流継電器のまわりに使用上及び点検上障害になるものを置かないでください。
- 直射日光が当たるところでは銘板、前蓋等が変色するおそれがあります。
- 変流器の二次側は開放しないでください。変流器を損傷するおそれがあります。

⚠ 施工上のご注意

- 誤った配線をすると過電流継電器を損傷し、正常に動作しません。
- 配線は必ず停電を確認してから行ってください。
- 端子部外に電源の芯線が露出しないようにしてください。感電や故障のおそれがあります。
- 前蓋は落としたり無理に衝撃を与えないでください。破損するおそれがあります。
- 過電流継電器と変流器及びその他の配線には、600V 絶縁電線で 2mm^2 以上の電線をご使用ください。
  配線の長さはなるべく短くしてください。
- 変流器の出力端子は必ず 1 側を接地してください。
- 各相の変流器の二次出力極性を合わせて継電器入力端子へ接続してください。
- 高温、多湿、じんあい、腐食性ガス、振動衝撃など異常環境に設置しないでください。
- 保守・点検用として盤の表面に試験端子を設けてください。
- 空き端子には配線しないでください。

⚠ 点検上のご注意

- 差込形構造ではありませんのでご注意ください。
- 動作ロックスイッチ(黒)を押したまま過電流を連続して長時間通電しないでください。
  変流器を焼損するおそれがあります。
- 動作表示器(動作時 橙)の反転部には絶対に触れないでください。破損します。
- 清掃は柔らかい布で乾拭きしてください。

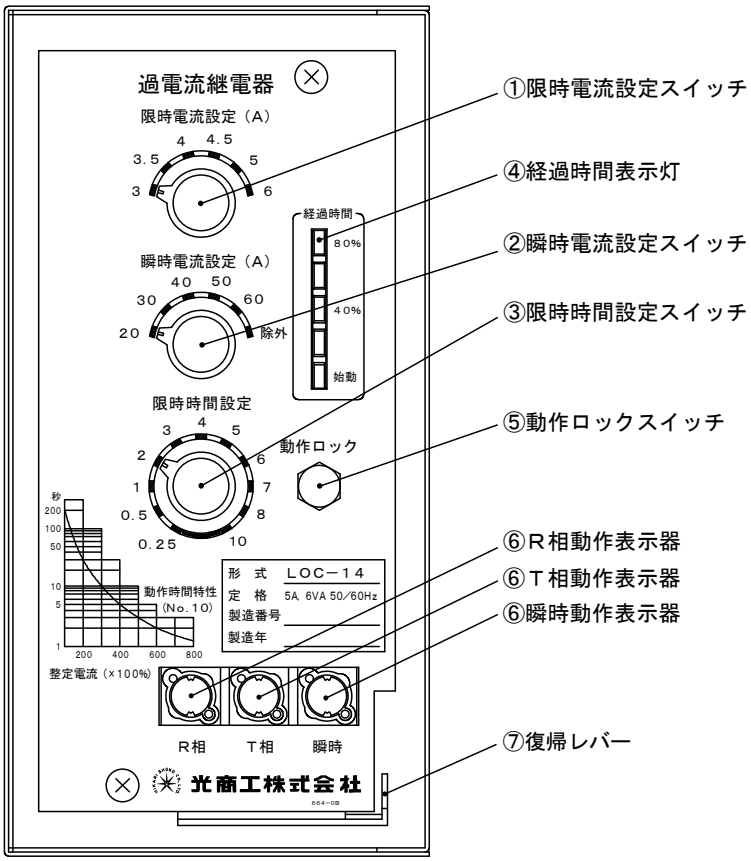
目　次

1. 形式・定格 …… 4
2. 操作部 …… 5
3. 動作説明
3-1. 過負荷事故時(限時動作) …… 7
3-2. 短絡事故時(瞬時動作) …… 7
4. 試　験
4-1. 試験準備 …… 7
4-2. 耐圧試験 …… 7
4-3. 動作特性試験 …… 7
4-4. 動作特性管理点 …… 7
4-5. 試験回路例(単体試験) …… 8
5. 良否の判定 …… 8
6. 限時要素設定値と契約電力との関係 …… 9
7. 動作時間特性 …… 10
8. 取り扱い上のお願い …… 11
9. 更新推奨時期 …… 11
10. 保守と点検 …… 11
11. 外部接続図例 …… 11
12. ブロック図 …… 12
13. 外 形 図 …… 13

1. 形式・定格

<table>
<tr><td colspan="3">形式
項目</td><td>LOC－13</td><td colspan="4">LOC－14</td></tr>
<tr><td colspan="3">引　き　外　し　方　式</td><td>電流引き外し</td><td colspan="4">電圧引き外し</td></tr>
<tr><td rowspan="5">定
格</td><td colspan="2">電　　流</td><td colspan="5">5A</td></tr>
<tr><td colspan="2">周　　波　　数</td><td colspan="5">50/60Hz</td></tr>
<tr><td colspan="2">限時電流設定値
（限時要素）</td><td colspan="5">3-3.5-4-4.5-5-6(A)</td></tr>
<tr><td colspan="2">限時時間設定値</td><td colspan="5">0.25-0.5-1-2-3-4-5-6-7-8-10</td></tr>
<tr><td colspan="2">瞬時電流設定値
（瞬時要素）</td><td colspan="5">20-30-40-50-60(A)及び除外</td></tr>
<tr><td rowspan="4">使
用
状
態</td><td colspan="2">消　費　V　A</td><td colspan="5">6VA</td></tr>
<tr><td colspan="2">周　囲　温　度</td><td colspan="5">－20～+50℃　但し氷結しない状態</td></tr>
<tr><td colspan="2">相　対　湿　度</td><td colspan="5">30～80%</td></tr>
<tr><td colspan="2">標　　高</td><td colspan="5">2000m 以下</td></tr>
<tr><td rowspan="11">特
性</td><td colspan="2">そ　の　他</td><td colspan="5">異常な振動・衝撃　及び傾斜を受けない状態</td></tr>
<tr><td rowspan="2">動作値</td><td>限時要素</td><td colspan="5">各設定値　±10%</td></tr>
<tr><td>瞬時要素</td><td colspan="5">各設定値　±15%</td></tr>
<tr><td colspan="2">復　帰　値</td><td colspan="5">限時要素　各設定値の 80%以上;瞬時要素　各設定値の 10%以上</td></tr>
<tr><td colspan="2">動　作　時　間</td><td colspan="5">限時要素
<table><tr><td>限時時間設定</td><td>入力倍率(%)</td><td>動作時間(s)</td></tr><tr><td rowspan="2">10</td><td>300</td><td>10　±17%　公称値</td></tr><tr><td>700</td><td>1.52　±12%　公称値</td></tr></table>瞬時要素　設定値の 200%入力印加時 50ms 以下</td></tr>
<tr><td colspan="2">復　帰　時　間</td><td colspan="5">0.1～0.3s</td></tr>
<tr><td colspan="2">慣　　性</td><td colspan="5">限時要素　動作時間の 90%以上</td></tr>
<tr><td rowspan="2">温　度</td><td>動作値</td><td colspan="5">動作値変動は 20℃の値の±20%</td></tr>
<tr><td>動作時間</td><td colspan="5">動作時間変動は 20℃の値の±20%　入力倍率 300%に於いて</td></tr>
<tr><td colspan="2">過　負　荷　耐　量</td><td colspan="5">定格電流の 2000%　250ms　1 分間隔　2 回通電</td></tr>
<tr><td colspan="2">耐　　振　　動</td><td colspan="5"><table><tr><td rowspan="2">振動数
(Hz)</td><td colspan="3">複振幅(mm)</td><td rowspan="2">加振時間</td></tr><tr><td>前後</td><td>左右</td><td>上下</td></tr><tr><td>10</td><td colspan="2">5</td><td>2.5</td><td>30 秒</td></tr><tr><td>16.7</td><td colspan="3">0.4</td><td>10 分</td></tr></table>限時要素設定値 80%通電で
誤動作、誤表示はありません。</td></tr>
<tr><td colspan="2">耐　　衝　　撃</td><td colspan="5">前後、左右、上下 3 方向に最大加速度 300m/s²(30G)の衝撃を各々2 回加えたとき、
各部に異常はありません</td></tr>
<tr><td colspan="2">絶　縁　抵　抗</td><td colspan="5">DC500V メガーにて 20MΩ 以上　　※印加箇所は商用周波耐電圧と同様</td></tr>
<tr><td colspan="2">商用周波耐電圧</td><td colspan="5">AC2000V　1 分間　電気回路一括と外箱間
AC2000V　1 分間　電気回路相互間
AC1000V　1 分間　接点回路端子間(極間)Ta-Tb;LOC-14　a1-a1;LOC-13・14</td></tr>
<tr><td rowspan="3">機
能</td><td colspan="2">動　作　表　示</td><td colspan="5">R相　T相　瞬時　(マグサイン表示　動作時　橙)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">出力接点</td><td>遮断器
引き外し用</td><td colspan="2">閉路　AC12V　60A　100 回
開路　AC20V　100A　2 回</td><td colspan="3">1c 閉路　DC110V 15A L/R=0ms　100 回
DC220V 10A L/R=0ms　100 回
開路　DC110V 1A L/R=25ms　100 回
AC220V 1A cosφ=0.1　100 回</td></tr>
<tr><td>警報用</td><td colspan="5">AC110V　7.5A　cosφ=0.4,　DC125V　0.4A　L/R=7ms</td></tr>
<tr><td colspan="3">外　　装　　色</td><td colspan="5">マンセル記号 N1.5</td></tr>
<tr><td colspan="3">質　　量</td><td colspan="5">約 1.7kg</td></tr>
</table>

2. 操作部



①限時電流設定スイッチ

限時要素の動作電流を設定するスイッチです。変流器の比率を考慮して、契約電力の 150%あたりに設定します。

$$I_{TAP} \fallingdotseq \frac{I_1 \times 5}{I_{CT}} \times 1.5$$

I_{TAP}＝継電器の設定値

I_1 ＝契約電力の電流値

I_{CT} ＝変流器の一次定格電流（二次電流は 5A）

※ **「6. 限時要素設定値と契約電力との関係」** 9 ページの表を参照してください。

②瞬時電流設定スイッチ

瞬時要素の動作電流を設定するスイッチです。トランスの突入励磁電流で誤作動しないように、また上位・下位の保護協調を考慮して設定します。一般に、トランス容量から計算される電流値の 1,000～1,500%の値とします。

$$I_{TAP} \fallingdotseq \frac{I_1 \times 5}{I_{CT}} \times (10 \sim 15)$$

I_{TAP} ＝継電器の設定値

I_1 ＝トランスの容量(kVA)より計算される電流値

I_{CT} ＝変流器の一次定格電流（二次電流は 5A）

③限時時間設定スイッチ

上位（電力会社殿）との協調をとって設定します。

④経過時間表示灯

経過時間表示は、継電器の現在の動作状態を表わします。

○ 一番下側の表示灯は、継電器の始動表示をするもので、入力電流が、限時電流設定値を越えた時に点灯します。これは誘導円板形継電器の円板の始動に相当します。

○ 上側 4 ケの表示灯は、限時要素の経過時間表示で、限時設定で設定した動作時間に対して、どの程度経過したかを表わします（20-40-60-80%）。これは誘導形継電器の円板の回転角を見るのに相当します。

⑤動作ロックスイッチ

動作ロックスイッチは、瞬時動作電流値の測定、限時要素の動作時間特性をストップウォッチ等にて測定する時に使用します。動作ロックスイッチを押すと、継電器のレベル検出回路への入力を強制的に 0 にし、同時に限時時間カウンタをリセットします。(但し、瞬時要素はロックしません。)

○ 瞬時動作電流値を測定する時
限時要素が先に動作するのを防ぐ場合に使用します。

○ 限時要素の動作時間特性をストップウォッチ等で測定する時、動作ロックスイッチを押したまま任意の過電流を印加しておき、動作ロックを解除と同時にストップウォッチ等をスタートし、動作表示器の動作と同時にストップします。但し、動作ロックスイッチを押したまま過電流を連続して長時間通電しますと、変流器を焼損するおそれがありますので、作業は手早く行ってください。

⑥動作表示器(動作時 橙)

継電器が動作すると、動作表示器が動作(黒から橙へ反転)し、出力接点が動作します。
また、R 相動作表示と T 相動作表示のうちどちらか 1 個を表示して相判別をします。
事故発生相は、R－S、S－T、T－R、R－S－T 間といろいろありますが、LOC-13・14 は事故発生相のうち変流器からの入力量が一番大きかった相を表示する構造になっています。R 相動作表示ならば、R 相に関連した事故ですが、事故処理においては R 相ばかりでなく、S 相側の点検も必要です。
瞬時動作表示は継電器が瞬時要素で動作したことを示しますので、継電器がしゃ断動作後は、その配電線に対して短絡事故としての対応をとる必要があります。(瞬時要素動作時も事故相を表示します。)

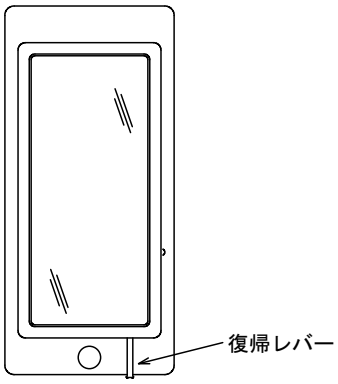
R相　　T相　　瞬時

事故 ＼ 動作表示器		トリップ		瞬時
		R 相	T 相	
過負荷 (限時要素)	R－S 間	●	—	—
	S－T 間	—	●	—
	T－R 間	● (IR＞IT)	● (IT＞IR)	—
	R－S－T 間			—
短 絡 (瞬時要素)	R－S 間	●	—	●
	S－T 間	—	●	●
	T－R 間	● (IR＞IT)	● (IT＞IR)	●
	R－S－T間			●

注 IR:R相電流　　IT:T相電流

⑦復帰レバー

動作表示器の復帰(橙から黒へ反転)は、復帰レバーを押し上げることによって行ないます。
前面カバーを取り付けた状態では、右図の復帰レバーを押し上げてください。



3. 動作説明

変流器二次電流は、継電器に入力され検出用、電源用それぞれの内部の変流器に入力されます。
電源用の変流器では最小タップ値以上の電流が流れると回路及び出力リレーを駆動する電圧を発生します。

3-1. 過負荷事故時(限時動作)

検出電流は整流回路、最大値検出回路、限時電流設定回路を経てレベル検出回路に入力され、T相、R相いずれかの入力信号が基準レベル以上になると 2 乗回路に信号を送り始動表示灯を点灯させます。
2 乗回路では基準電圧と比較し、入力量に応じたパルスを発生させます。発生したパルスはカウンタにより計数され動作時間が決定されていきます。この時カウンタから経過時間表示の信号を出力し、表示灯を点灯させます。カウンタが設定された数をかぞえると、出力リレー及び事故相に応じた動作表示器を動作させます。

3-2. 短絡事故時(瞬時動作)

検出電流は整流回路、最大値検出回路、瞬時電流設定回路を経てレベル検出回路に入力され基準電圧と比較し、瞬時に出力リレーを動作させる信号を出すと同時に瞬時要素の事故相に応じた動作表示器を動作させます。

4. 試　験

4-1. 試験準備

・LOC 過電流継電器は過電流要素 2 台分持つ電子式静止形継電器ですが、基本的には従来までの単体の継電器と同じです。

・電流の波形は、歪みの少ない正弦波で試験を行ってください。

・受入時または運用開始時に、**「4-4. 動作特性管理点」**で試験を行い、継電器の良否判定をした後、使用される設定値で試験し、このデータを後々の基準としてください。

4-2. 耐圧試験

単体試験時は、電気回路一括～ケース E 端子間に商用周波数 AC2000V を 1 分間印加し、問題のないことをご確認ください。

4-3. 動作特性試験

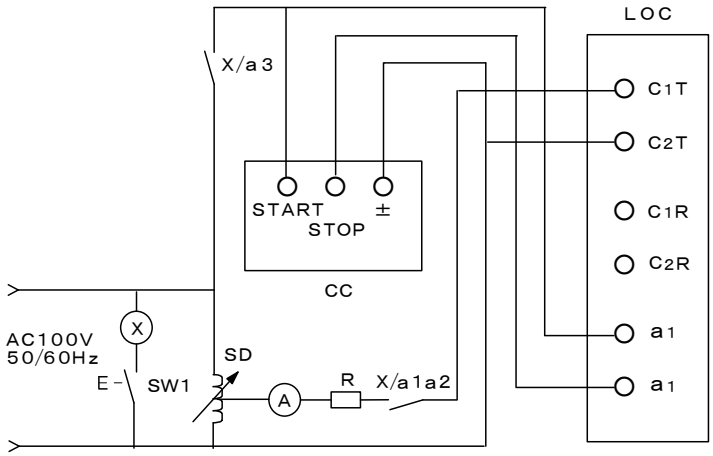
・瞬時要素の動作値試験の場合、電流値が大きいので調整中に限時要素が動作することがあります。
動作の確認は必ず瞬時動作表示器が動作(黒から橙へ反転)することをご確認ください。

・10A 以上の電流調整をする場合には、手早く行うようにしてください。また通電間隔は 3 分以上とるようにしてください。

4-4. 動作特性管理点

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">試験
項目</th><th colspan="3">試　験　条　件</th><th rowspan="2">判　定　基　準</th></tr>
<tr><th>入力</th><th>動作値</th><th>動作時間</th></tr>
<tr><td rowspan="2">動　作　値</td><td>限　時</td><td>―</td><td>各　設　定</td><td>最　少　設　定</td><td>設定値　±10%</td></tr>
<tr><td>瞬　時</td><td>―</td><td>各　設　定</td><td>―</td><td>設定値　±15%</td></tr>
<tr><td rowspan="3">動 作 時 間</td><td rowspan="2">限　時</td><td>設定値の　300%</td><td rowspan="2">最少設定</td><td rowspan="2">動 作 時 間
特 性 試 験 点</td><td>公称値　±17%</td></tr>
<tr><td>設定値の　700%</td><td>公称値　±12%</td></tr>
<tr><td>瞬　時</td><td>設定値の　200%</td><td>最少設定</td><td>―</td><td>0.05 秒以下</td></tr>
</table>

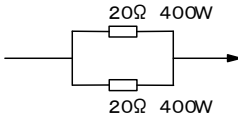
4-5. 試験回路例 （単体試験）



SW1:トグルスイッチ
SD :スライダック
A :電流計 5A,100A
CC :ユニバーサル・カウンタ
R :負荷用抵抗器

○ 負荷用抵抗器 R は電流値により適切な抵抗値を選択してください。

例. 6A 通電の場合

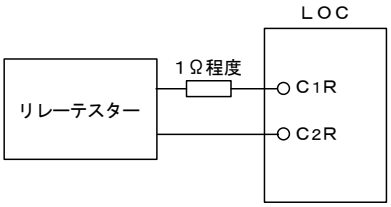


○ 瞬時要素の試験のときは、SD の後ろに 5:50 程度の変流器を接続してください。

試験項目		試　験　手　順
動 作 電流値	限時要素	(1) SW1 を投入します。 (2) SD を調節しながら電流を徐々に増加させます。 (3) 継電器の経過時間表示「始動」が点灯したときの電流値を読みます。 (4) SW1 を切ります。
	瞬時要素	(1) SW1 を投入します。 (2) 電流計を見ながら、設定値の直前まで電流を急変させます。その間、限時要素を動作しないよう動作時間を最大(10)にしておきます。 注. 作業は手早く行ないます。時間が長くなるとコイルを焼損することがありますのでご注意ください。 (3) 瞬時接点が閉じて動作表示器が動作(黒から橙へ反転)したときの電流値を読みます。 (4) SW1 を切ります。
動 作 時 間	限時要素	(1) 継電器の設定値を確認します。(動作時間設定 10) (2) SW1 を投入します。 (3) 限時動作電流設定値の 300%入力が流れるように SD を調整し、SW1 を切ります。 (4) SW1 を再投人し、ユニバーサル・カウンタが停止したときに SW1 を切ります。 (5) ユニバーサル・カウンタの値を読み、リセットします。
	瞬時要素	(1) 継電器の設定値を確認します。 (2) SW1 を投入します。 (3) 瞬時電流設定値の約 200%入力となるように手早く調整し SW1 を切ります。 この間、動作時間を最大にしておきます。 (4) SW1 を再投人し、ユニバーサル・カウンタが停止したときに SW1 を切ります。 (5) ユニバーサル・カウンタの値を読み、リセットします。

＊LOC を市販のリレーテスターでテストする場合、リレーテスターの出力変流器の巻数が少ないと、OCR が低負担のため、流れる電流のほとんどが励磁電流となって、波形か歪みます。これにより動作値、動作時間に誤差を生ずることがあります。この場合、LOC の正確なテストができないので注意してください。尚、右図のように LOC と直列に 1Ω 程度の純抵抗を接続すると、波形歪みが少なくできる場合もあります。

＊ 市販のリレーテスターで瞬時要素動作時間を測定する場合は、最小桁表示が 1ms 以下のものをご使用ください。



5. 良否の判定

継電器の定期点検の結果の判定は、**「1. 仕様」**4 ページの範囲ですが、設置後 2～3 年経過した場合の製品は、『保護継電器試験の手引き』11 頁によると、下記のようになっています。(参考)

動作電流 限時要素:±10%以内　瞬時要素:±25%以内

動作時間 時間目盛 10

300%過電流にて ±24%以内　700%過電流にて ±24%以内

動作を確認される程度の現場試験においては上記の値で判定してください。

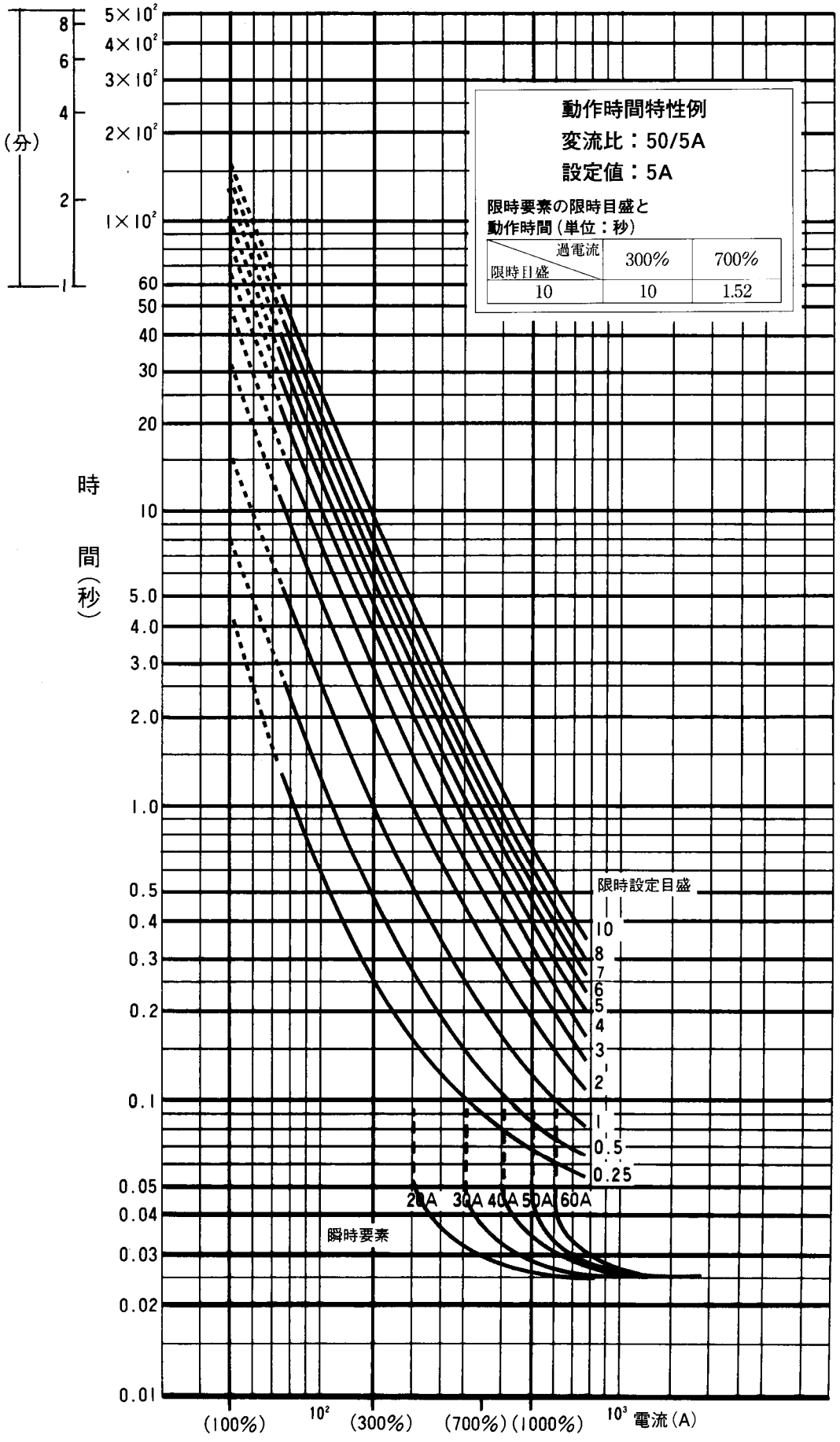
6. 限時要素設定値と契約電力との関係

限時要素の動作電流値は、一般的に契約電力による電流値の 150%あたりに設定します。
LOC-13・14 は、設定値を 3-3.5-4-4.5-5-6(A)としてきめ細かく設定できるため、150%設定が簡単にとれ最適な過負荷保護ができます。表に契約電力と設定値の関係を示します。
表において、α 値は契約電力の電流値と OCR の動作電流値との比を示し、150%あたりにくる設定値を示しました。

契約電力とLOCの限時要素電流設定値

契約電力 (kW)	変流器一次電流値 (A)																							
	5		10		15		20		30		40		50		75		100		150		200		300	
	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)	(A) タップ	α (%)
50	6	136	3	136																				
			3.5	159																				
100			6	138	3.5	121	3	138																
					4	138																		
					4.5	155	3.5	161																
					5	172																		
200							6	137	3.5	120	3	137	3	171										
									4	137														
									4.5	154	3.5	160												
									5	171														
300									6	137	4	122	3.5	134	3	172								
											4.5	137	4	153										
											5	153	4.5	172										
500													6	137	3.5	120	3	137						
															4	137								
															4.5	154	3.5	160						
															5	172								
750															6	137	4	122	3	137				
																	4.5	137	3.5	160				
																	5	152						
1,000																	6	137	3.5	120	3	137		
																			4	137				
																			4.5	154	3.5	160		
																			5	171				
1,500																			6	137	4	122	3	137
																					4.5	137	3.5	160
																					5	153		

7. 動作時間特性


動作時間特性例
変流比：50/5A
設定値：5A
限時要素の限時目盛と
動作時間（単位：秒）
過電流 / 限時目盛
300%
700%
10
10
1.52
時間（秒）
（分）
限時設定目盛
瞬時要素
20A 30A 40A 50A 60A
(100%)
(300%)
(700%)
(1000%)
電流(A)

8. 取り扱い上のお願い

・継電器は金属ケースのため、アース端子(E)は盤アースと共通にしてください。

・各相の変流器の二次出力極性をあわせて、継電器入力端子へ接続してください。

・設定用のスイッチはロータリースイッチです。設定時には中間位置に止めないように設定してください。

9. 更新推奨時期

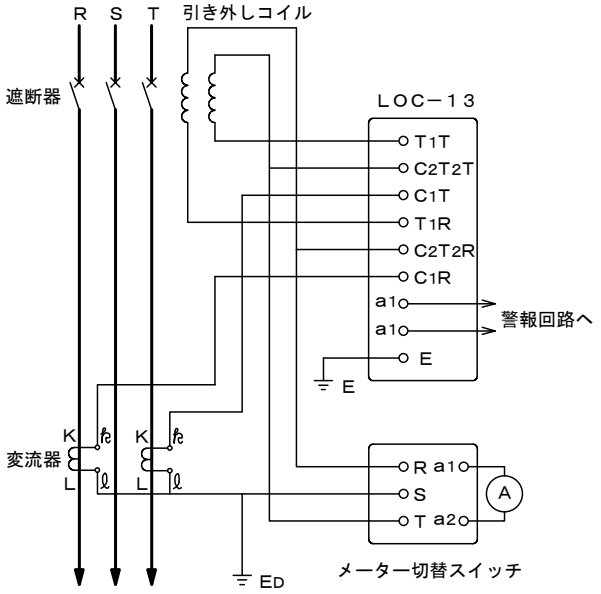
日本電機工業会では、使用開始後 15 年とされています。この値は、製造者の保証値ではありません。
日常点検及び定期点検の実施を前提として、これを目安に更新することを推奨するとなっています。

10. 保守と点検

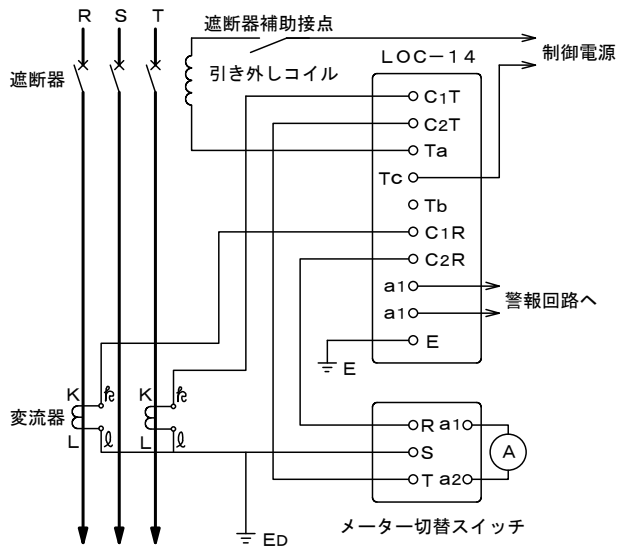
日常点検: 主要素に可動部がありませんから、誘導形 OCR ほどに気をつかう必要はありません。
外観上の異常の有無、裏面端子のゆるみの確認程度となります。

11. 外部接続図例

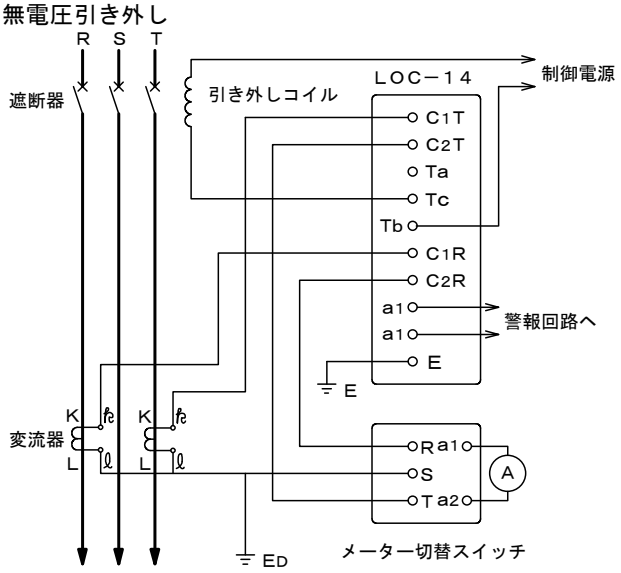
電流引き外し



電圧引き外し

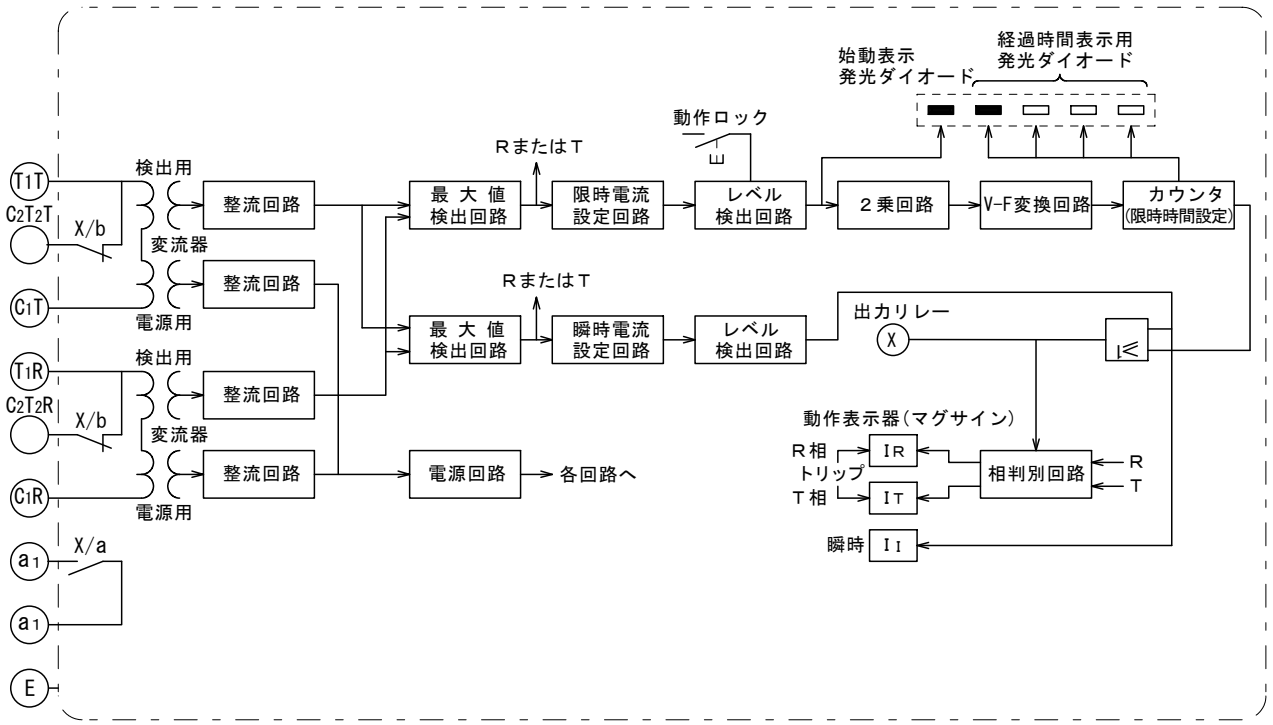


無電圧引き外し

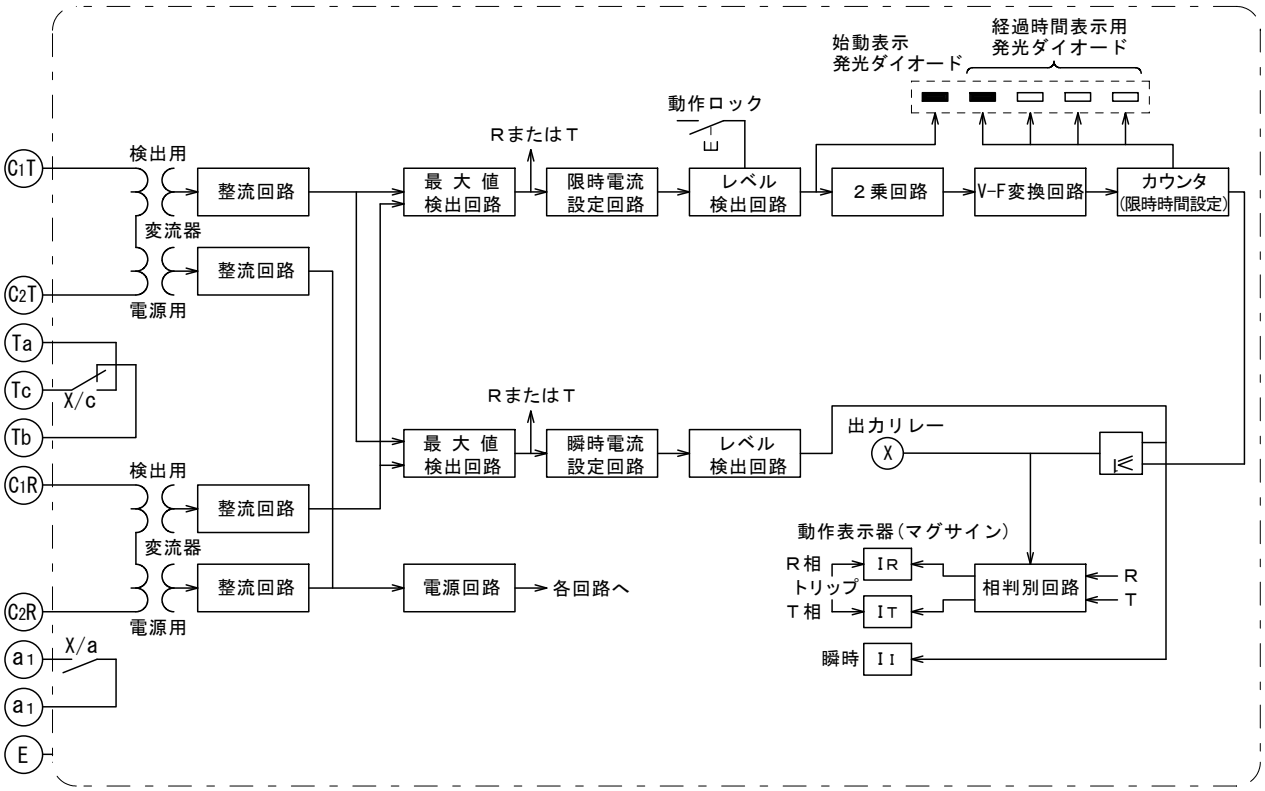


12. ブロック図

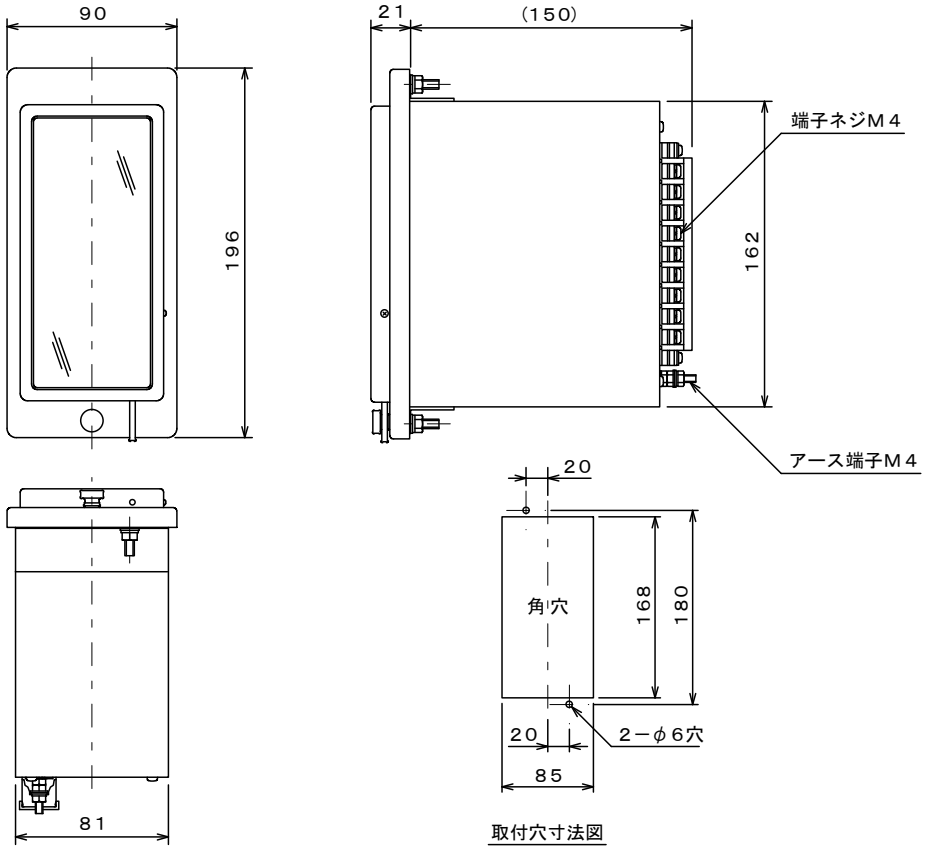
LOC-13



LOC-14



13. 外 形 図



取付穴寸法図

端子配列

LOC-13	LOC-14
T1T	C1T
C2T2T	C2T
C1T	Ta
T1R	Tc
C2T2R	Tb
C1R	C1R
	C2R
a1	a1
a1	a1
E	E

光商工株式会社

本　　社	〒104－0061	東京都中央区銀座 7-4-14(光ビル)	TEL 03-3573-1362	FAX 03-3572-0149
大阪営業所	〒530－0047	大阪市北区西天満 6-8-7(電子会館)	TEL 06-6364-7881	FAX 06-6365-8936
名古屋営業所	〒460－0008	名古屋市中区栄 4-3-26(昭和ビル)	TEL 052-241-9421	FAX 052-251-9228
福岡営業所	〒810－0001	福岡市中央区天神 4-4-24(新光ビル)	TEL 092-781-0771	FAX 092-714-0852
茨城工場	〒306－0204	茨城県古河市下大野 2000	TEL 0280-92-0355	FAX 0280-92-3709
川崎流通センター	〒216－0005	川崎市宮前区土橋 6-1-3	TEL 044-866-9110	FAX 044-877-7188

お問い合わせ・資料のご請求は・・・・・・・本社継電器営業部・営業所継電器課へ。
フリーダイヤルによる技術的なお問い合わせ・・・・・・・0120-58-7750（技術グループ）
土、日、祝日、当社休業日を除く　9:00～11:45 / 12:45～17:00　携帯電話・PHS などではご利用いただけません。
電話がかかりにくい場合もございますので、この場合は FAX をご利用いただきますようお願い申し上げます。
FAX による技術的なお問い合わせ・・・・・・・・・・・・・・・0280-92-6706（技術グループ）

● お断りなしに、外観、仕様などの一部を変更することがありますので、ご了承ください。
尚、最新の情報はホームページにてご案内致しております。 URL　http://www.hikari-gr.co.jp